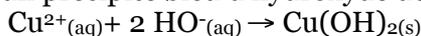


5

Évolution d'un système chimique

Problème : On se propose d'étudier la transformation chimique qui se produit entre les ions cuivre $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ et les ions hydroxydes $\text{HO}^{-}_{(\text{aq})}$ qui produit un précipité bleu d'hydroxyde de cuivre $\text{Cu}(\text{OH})_{2(\text{s})}$:



Solutions disponibles :

- Solution de sulfate de cuivre de concentration en ions Cu^{2+} : $C_1 = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$
- Solution d'hydroxyde de sodium de concentration en ions HO^{-} : $C_2 = 5,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$

Expérience 1 :

- Dans un bécher, introduire $V_1 = 20 \text{ mL}$ de solution de sulfate de cuivre prélever avec une éprouvette graduée.
- Dans le même bécher, introduire $V_2 = 15 \text{ mL}$ d'hydroxyde de sodium (soude) prélever avec une éprouvette graduée.
- Filtrer la solution obtenue dans un erlenmeyer à l'aide d'un entonnoir et d'un papier filtre.
- Transférer ensuite dans deux tubes à essai un peu de filtrat.
- Dans le 1^{er} tube, ajouter quelques gouttes d'hydroxyde de sodium (**test A**).
- Dans le 2^{ème} tube, ajouter quelques gouttes de solution de sulfate de cuivre (**test B**).

1. Réaliser des schémas légendés pour les tests A et B et noter des observations.
2. Expérimentalement, quelle espèce chimique appelée **réactif limitant**, a été totalement consommée par la réaction ? Justifier la réponse.
3. Justifier que l'équation chimique suivante $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{HO}^{-}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_{2(\text{s})}$ est correctement équilibrée puis l'écrire dans le tableau d'avancement ci-après.
4. Calculer les quantités de matière initiales n_1 d'ions Cu^{2+} et n_2 d'ions HO^{-} puis compléter la ligne du tableau d'avancement correspondant à « l'état initial ».
5. En déduire l'expression des quantités de matière des réactifs $n(\text{Cu}^{2+})$ et $n(\text{HO}^{-})$ au cours de la réaction en fonction de x , n_1 et n_2 puis celle du produit $n(\text{Cu}(\text{OH})_2)$.
6. Réaliser et compléter le tableau d'avancement en prenant modèle sur celui en annexe.

Expérience 2 :

- Refaire la même expérience que précédemment avec un volume $V_1' = 20 \text{ mL}$ de solution de sulfate de cuivre et un volume $V_2' = 5,0 \text{ mL}$ d'hydroxyde de sodium (soude).

8. Réaliser des schémas légendés pour les tests A et B et noter des observations.
9. Réaliser et compléter le tableau d'avancement en prenant modèle sur celui en annexe.
10. Les observations expérimentales sont-elles en accord avec les tableaux d'avancement ?

Annexe

Modèle de tableau d'avancement

Equation de la réaction chimique				
Etat du système	Avancement	Quantité de matière (en mol)		
Etat initial	$x = 0$			
Etat intermédiaire	$0 \leq x \leq x_{\text{max}}$			
Etat final	$x_{\text{max}} =$			